

Document constituant le dossier ressources

A- Livret sujet questionnement

- 1 – Plan d'architecte niveau de la zone Restaurant Pont promenade
- 2 – Plan d'architecte niveau de la zone Couverture
- 3 – Plan d'architecte de la zone Palais des congrès
- 4 – Plan d'architecte Logement courant, réserve cuisine
- 5 – Coupes verticales de l'ouvrage

B- Livret documents techniques :

DT1 : Actions variables

DT2 : Document OTUA

DT3 : Organigramme EC 2 poteaux circulaires

DT4 : Organigramme EC 3 poteaux circulaires

DT5 : Organigrammes poutres béton armé

DT6 : Section d'acier et treillis

DT7 : Panneaux coffrage

DT8 : Echafaudage

DT9 : Extrait règlement incendie

DT10 : Abaque aéraulique

DT11 : Tourelle de ventilation

DT12 : Extrait règlement sanitaire

DT13 : Extrait note de calcul thermique

DT14 : Panneaux acoustiques

DT15 : Détermination puits thermique

DT16 : Documentation SPLIT INVERTER

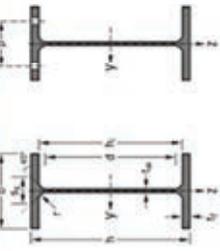
C- Livret documents réponses



DT 1

Catégorie	ACTIONS VARIABLES	Usage spécifique et exemples	q_k kN/m ²	Q_k kN
A	Habitation, résidentiel.	Planchers	1,5	2
		Escaliers	2,5	2
		Balcons	3,5	2
B	Bureaux		2,5	4
C	Lieux de réunions (à l'exception des surfaces des catégories A, B et D)	C1 : Espaces équipés de tables etc., par exemple : écoles, cafés, restaurants, salle de réception, de banquet, de lecture	2,5	3
		C2 : Espaces équipés de sièges fixes , par exemple : églises, théâtres, cinémas, amphithéâtres, salles de conférence, de réunion, d'attente	4	4
		C3 : Espaces ne présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes , par exemple : salles de musée, salles d'exposition etc.	4	4
		C4 : Espaces permettant des activités physiques , par exemple : dancings, salles de gymnastique, scènes	5	7
		C5 : Espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes ,	5	4,5
D	Commerces	D1 : Commerces de détail courants	5	5
		D2 : Grands magasins	5	7
		E1 : Surfaces susceptibles de recevoir une accumulation de marchandises,	7,5	7
E	Aires de stockage	E2 : Usages industriels		
F	Aires de circulation et de stationnement pour véhicules légers ($PTAC \leq 30 \text{ kN}$)		2,3	15
G	Aires de circulation et de stationnement pour véhicules de poids moyen ($30 \text{ kN} < PTAC \leq 160 \text{ kN}$) à deux essieux),		5	90
H	Toiture terrasse inaccessible sauf pour entretien	Pente inférieure à 15%	0,8	1,5
		Autres toitures	0	1,5
I	Toiture terrasse accessible pour usages A à D : voir catégorie A à D			
K	Toiture terrasse accessible pour usages particuliers (héliportations, ...)			

IPF IPE



Poutrelles I européennes
 IPE 100 - 600 conformes à l'Eurocode 19-57; IPE A 100 - 600; IPE O 180 - 600; IPE 750

European I beams
 IPE 100 - 600 in accordance with Eurocode 19-57; IPE A 100 - 600; IPE O 180 - 600; IPE 750

Europäische I-Profile
 IPE 100 - 600 gemäß Eurocode 19-57; IPE A 100 - 600; IPE O 180 - 600; IPE 750

Designation Designation Bezeichnung	Dimensions Abmessungen						Dimensions de construction Dimensions for detailing Konstruktionsmaße				Surface Oberfläche		
G kg/m	b mm	t mm	h mm	h ₁ mm	d mm	r mm	r ₁ mm	r ₂ mm	r ₃ mm	r ₄ mm	A _f mm ²	A _w mm ²	
IPE A 100*	69	55	3.6	4.7	7	8.78	88.6	74.6	-	-	0.397	57.57	
IPE 100	81	100	5.5	4.1	5.7	10.32	88.6	74.6	-	-	0.400	49.33	
IPE A 120*	8.7	117.6	6.4	3.8	5.1	11.03	107.4	93.4	-	-	0.472	54.47	
IPE 120	10.4	120	6.4	4.4	6.3	13.21	107.4	93.4	-	-	0.475	45.82	
IPE A 140*	10.5	137.4	7.3	3.8	5.6	13.39	116.2	112.2	-	-	0.547	52.05	
IPE 140	12.9	140	7.3	4.7	6.9	16.43	116.2	112.2	-	-	0.551	42.70	
IPE A 160*	12.7	157	8.2	4	5.9	16.18	145.2	127.2	-	-	0.619	48.70	
IPE 160	15.8	160	8.2	5	7.4	20.09	145.2	127.2	-	-	0.623	39.47	
IPE A 180*	15.4	177	9.1	4.3	6.5	19.58	164	146	M10	48	0.694	45.15	
IPE 180	18.8	180	9.1	5.3	8	23.95	164	146	M10	48	0.698	37.13	
IPE O 180*	21.3	182	9.2	6	9	27.19	164	146	M10	50	0.705	33.12	
IPE A 200*	18.4	197	10	4.5	7	12	23.47	183	159	M10	54	0.764	41.49
IPE 200	22.4	200	10	5.6	8.5	12	28.48	183	159	M10	54	0.768	34.36
IPE O 200*	25.1	202	10.2	6.2	9.5	12	31.96	183	159	M10	56	0.779	31.05
IPE A 220*	22.2	217	110	5	7.2	12	28.26	201.6	177.6	M12	60	0.843	38.02
IPE 220	26.2	220	110	5.9	9.2	12	33.37	201.6	177.6	M12	60	0.848	32.38
IPE O 220*	29.4	222	112	6.6	10.2	12	37.39	201.6	177.6	M10	58	0.858	29.24
IPE A 240*	26.2	237	120	5.2	8.3	15	33.31	220.4	196.4	M12	64	0.918	35.10
IPE 240	30.7	240	120	6.2	9.8	15	39.12	220.4	196.4	M12	66	0.922	30.02
IPE O 240*	34.3	242	122	7	10.8	15	43.71	220.4	196.4	M12	66	0.932	27.17
IPE A 270*	30.7	267	135	5.5	8.7	15	39.15	249.6	219.6	M16	70	1.037	31.75
IPE 270	36.1	270	135	6.6	10.2	15	45.95	249.6	219.6	M16	72	1.041	28.86
IPE O 270*	42.3	274	136	7.5	12.2	15	53.84	249.6	219.6	M16	72	1.051	24.88
IPE A 300*	36.5	297	150	6.1	9.2	15	46.53	278.6	248.6	M16	72	1.156	31.65
IPE 300	42.2	300	150	7.1	10.7	15	53.81	278.6	248.6	M16	72	1.160	27.46
IPE O 300*	49.3	304	152	8	12.7	15	62.83	278.6	248.6	M16	74	1.174	23.81
IPE A 330*	42.0	327	160	6.5	10	18	54.74	307	271	M16	78	1.250	29.09
IPE 330	49.1	330	160	7.5	11.5	18	62.61	307	271	M16	78	1.254	25.52
IPE O 330*	57.0	334	162	8.5	13.5	18	72.62	307	271	M16	80	1.268	22.24

* Commande nominale - pour S 275 JR, cf conditions techniques de livraison p. 107; pour toute autre qualité de l'acier au carbone.
 * Commande nominale - 40% per profile et qualité de l'acier au carbone.
 * Minimum order - for S 275 JR, cf conditions of delivery p. 107; for any other grade of steel see agreement.
 * Minimum order - 40% per profile and grade of steel see agreement.

* Mindestbestellmenge - für S 275 JR, gemäß technischen Lieferbedingungen S. 107; für jede andere Güte des oder nach Vereinbarung.
 * Mindestbestellmenge - 40% per Profil und Güte oder nach Vereinbarung.

Notation page 104 105 / Bezeichnungen Seite 104 105

Notation page 104 105 / Bezeichnungen Seite 104 105

Designation Designation Bezeichnung	Values statiques / Section properties / Statische Kennwerte						Classification EN 1993-1-1										
	axe forte yy strong axis yy starke Achse yy			axe faible z-z weak axis z-z schwache Achse z-z			per profil compression	per profil tension									
G kg/m	I _{yy} cm ⁴	W _{pl,y} cm ³	I _{zz} cm ⁴	W _{pl,z} cm ³	I _y cm ⁴	W _{pl,y} cm ³	I _z cm ⁴	W _{pl,z} cm ³									
IPE A 100	6.9	141.2	28.81	32.98	4.01	4.44	13.12	4.77	7.54	1.22	21.20	0.77	0.28	1	1	1	1
IPE 100	8.1	171.0	34.20	39.41	4.07	5.08	15.92	5.79	9.15	1.24	23.70	1.2	0.35	1	1	1	1
IPE A 120	8.7	257.4	43.77	49.87	4.83	5.41	22.39	7.00	10.98	1.42	22.20	1.04	0.71	1	1	1	1
IPE 120	10.4	317.8	52.96	60.73	4.90	6.31	27.67	8.65	13.58	1.45	25.20	1.24	0.89	1	1	1	1
IPE A 140	10.5	434.9	63.30	71.60	5.70	6.21	36.42	9.98	15.52	1.65	23.20	1.36	1.58	1	1	1	1
IPE 140	12.9	541.2	77.32	88.34	5.74	7.44	44.42	12.31	19.25	1.65	26.70	2.05	1.88	1	1	1	1
IPE A 160	12.7	693.3	87.81	99.09	6.53	7.80	54.43	13.27	20.70	1.83	26.34	1.96	3.09	1	1	1	1
IPE 160	15.8	869.3	108.7	123.9	6.58	9.66	68.31	16.66	26.10	1.84	30.34	3.6	3.96	1	1	1	1
IPE A 180	15.4	1063	120.1	135.3	7.37	9.20	81.89	18.00	27.96	2.05	27.84	2.7	5.93	1	1	1	1
IPE 180	18.8	1317	146.3	166.4	7.42	11.25	100.9	22.16	34.60	2.05	31.84	4.79	7.43	1	1	1	1
IPE O 180*	21.3	1505	165.4	188.1	7.45	12.70	117.3	25.50	39.91	2.08	34.54	6.26	8.74	1	1	1	1
IPE A 200	18.4	1591	161.6	181.7	8.23	11.47	117.2	23.43	36.54	2.23	32.56	4.11	10.53	1	1	1	1
IPE 200	22.4	1943	194.3	220.6	8.26	14.00	142.4	28.47	44.61	2.24	36.66	6.98	12.99	1	1	1	1
IPE O 200*	25.1	2211	218.9	249.4	8.32	15.45	168.9	33.11	51.89	2.30	39.26	9.45	15.57	1	1	1	1
IPE A 220	22.2	2317	213.5	240.2	9.05	13.55	171.4	31.17	48.49	2.46	34.46	5.69	18.71	1	1	1	1
IPE 220	26.2	2772	252.0	285.4	9.11	15.88	204.9	37.25	58.11	2.48	38.36	9.07	22.67	1	1	1	1
IPE O 220*	29.4	3134	282.3	321.1	9.16	17.66	239.8	42.83	66.91	2.53	41.06	12.27	26.79	1	1	1	1
IPE A 240	26.2	3390	277.7	311.6	9.94	16.31	240.1	40.02	62.40	2.68	39.37	8.35	31.26	1	1	1	1
IPE 240	30.7	3892	324.3	366.6	9.97	19.14	283.6	47.27	73.92	2.69	43.37	12.88	37.39	1	1	1	1
IPE O 240*	34.3	4369	361.1	410.3	10.00	21.36	328.5	53.86	84.40	2.74	46.17	17.18	43.68	1	1	1	1
IPE A 270	30.7	4917	368.3	412.5	11.21	18.75	358.0	53.03	82.34	3.02	40.47	10.20	39.51	1	1	1	1
IPE 270	36.1	5790	428.9	484.0	11.23	22.14	419.9	62.20	96.95	3.02	44.57	15.94	70.58	1	1	1	1
IPE O 270*	42.3	6947	507.1	574.6	11.26	25.23	513.5	75.51	117.7	3.09	49.47	24.90	87.64	1	1	1	1
IPE A 300	36.5	7173	483.1	541.8	12.42	22.25	519.0	69.20	107.3	3.34	42.07	13.43	102.1	1	1	1	1
IPE 300	42.2	8356	557.1	628.4	12.46	25.68	603.8	80.50	125.2	3.35	46.07	20.12	125.9	1	1	1	1
IPE O 300*	49.3	9984	657.5	743.8	12.61	29.05	745.7	98.12	152.6	3.45	50.97	31.06	157.7	1	1	1	1
IPE A 330	42.0	10230	625.7	701.9	13.67	26.99	685.2	85.64	133.3	3.54	47.59	19.57	171.5	1	1	1	1
IPE 330	49.1	11720	713.1	804.3	13.71	30.81	788.1	98.52	153.7	3.55	51.59	28.15	199.1	1	1	1	1
IPE O 330*	57.0	13910	833.0	942.8	13.84	34.88	960.4	118.6	185.0	3.64	56.59	42.75	245.7	1	1	1	1

* W_{pl} For an dimensioned plastic, the section must be taken into account for the required relation capacity. For a section to be taken into account, see page 105.

* W_{pl} For plastic design, the shape must belong to class 1 or 2 according to the required relation capacity. See page 105.

* W_{pl} Bei einer plastischen Bemessung muss die Profil-Klasse 1 oder 2, entsprechend der erforderlichen Kapazitätsrelation, eingehalten werden. Siehe Seite 105.

DT2 (2/2)

EC3 : Vérification Flexion Biaxiale sans risque d'instabilité locale.

Pour les sections de classe 1 ou 2 sans effort axial:

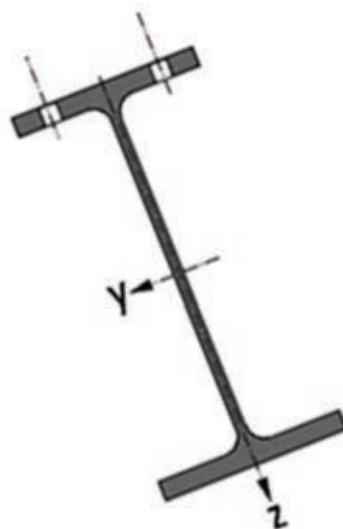
$$\left[\frac{M_{y.Sd}}{M_{pl.y.Rd}} \right]^{\alpha} + \left[\frac{M_{z.Sd}}{M_{pl.z.Rd}} \right]^{\beta} \leq 1$$

$M_{y.Sd}$ et $M_{z.Sd}$ étant les moments sollicitant.

Avec :
- $\alpha=2$ et $\beta=1$ pour les sections en I ou H
- $\alpha=2$ et $\beta=2$ pour les sections creuses circulaires

$$M_{pl.y.Rd} = \frac{W_{pl.y} \times f_y}{\gamma_{M0}} \quad \text{et} \quad M_{pl.z.Rd} = \frac{W_{pl.z} \times f_y}{\gamma_{M0}}$$

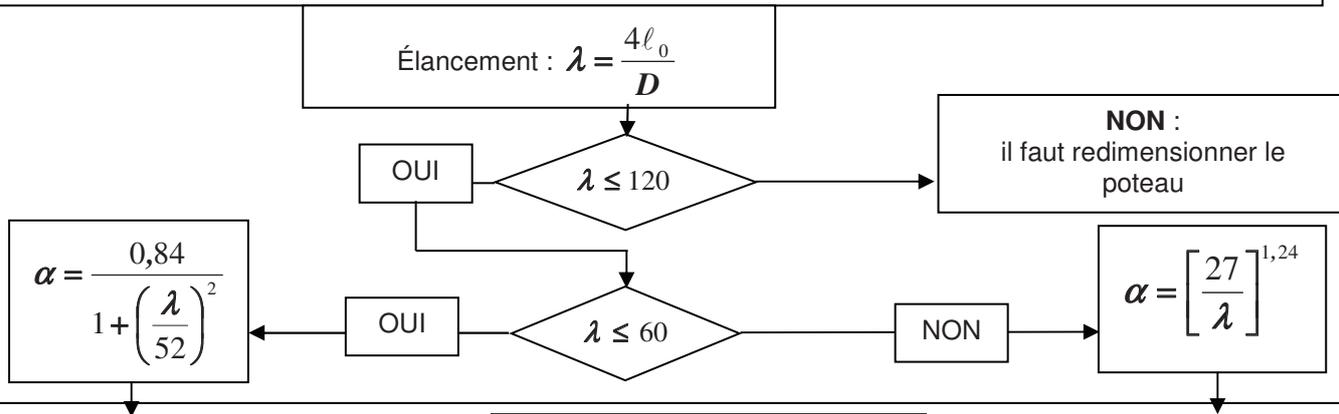
avec $\gamma_{M0} = 1$ pour acier NF



DT3 : ORGANIGRAMME EC 2 POTEaux CIRCULAIRES

- Données :-** Classe structurante S4 ; Classe d'exposition X ... donnant un enrobage nominal c_{nom}
- N_{Ed} , effort normal centré aux ELU
 - A_c , aire du béton $A_c = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$, D en mètres
 - Enrobage relatif $\delta = \frac{d'}{D}$ avec $d' = c_{nom} + \phi_l + \frac{\phi_l}{2}$
 - Classe du béton C ../. donnant f_{ck} et $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1,5}$ (âge du béton > 28 jours)
 - Acier S500 donnant $f_{yk} = 500$ MPa et $f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 434,8$ MPa
 - Longueur efficace (ou de flambement) notée = ℓ_0 = longueur libre du poteau notée l

Si d' est inconnu, prendre :
40 mm pour XC1
55 mm pour XC4



$$N_{Ed} \leq N_{Rd} \quad \text{et} \quad N_{Rd} = k_h \alpha \left[\frac{\pi D^2}{4} \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{yd} \right]$$

En première approximation, pour obtenir une valeur approchée de A_s ,

si $D < 0,6$ m, on peut prendre : $k_h = 0,93$ sinon $k_h = 1$

de manière exacte si $D < 0,600$ m alors $k_h = [0,7 + 0,5 \cdot D] \cdot [1 - 8 \cdot \rho \cdot \delta]$ avec $\rho = \frac{A_s}{A_c}$ sinon $k_h = 1$

La valeur de A_s est obtenue en résolvant l'équation du 2nd degré suivante :

$$\left(8 \cdot \frac{\delta}{A_c} \cdot f_{yd} \right) A_s^2 - (f_{yd} - 8 \cdot \delta \cdot f_{cd}) \cdot A_s + \left(\frac{N_{Ed}}{K} - A_c \cdot f_{cd} \right) = 0 \quad \text{avec} \quad K = \alpha \cdot (0,7 + 0,5 \cdot D) \quad \text{ou} \quad D \text{ en m}$$

Section minimale des armatures longitudinales

$$A_{s,min} = \max \left[\frac{0,10 N_{Ed}}{f_{yd}} ; \frac{0,2}{100} A_c \right] \quad \{9.12N\}$$

A_c = aire de la section brute transversale de béton

f_{yd} limite élastique de calcul de l'armature

Le diamètre des barres longitudinales $\phi_l \geq \phi_{min} = 8$ mm

Section maximale des armatures longitudinales

en dehors des zones de recouvrement $A_{s,max} = \frac{4}{100} A_c$

dans les zones de recouvrement $A_{s,max} = \frac{8}{100} A_c$

Armatures transversales :

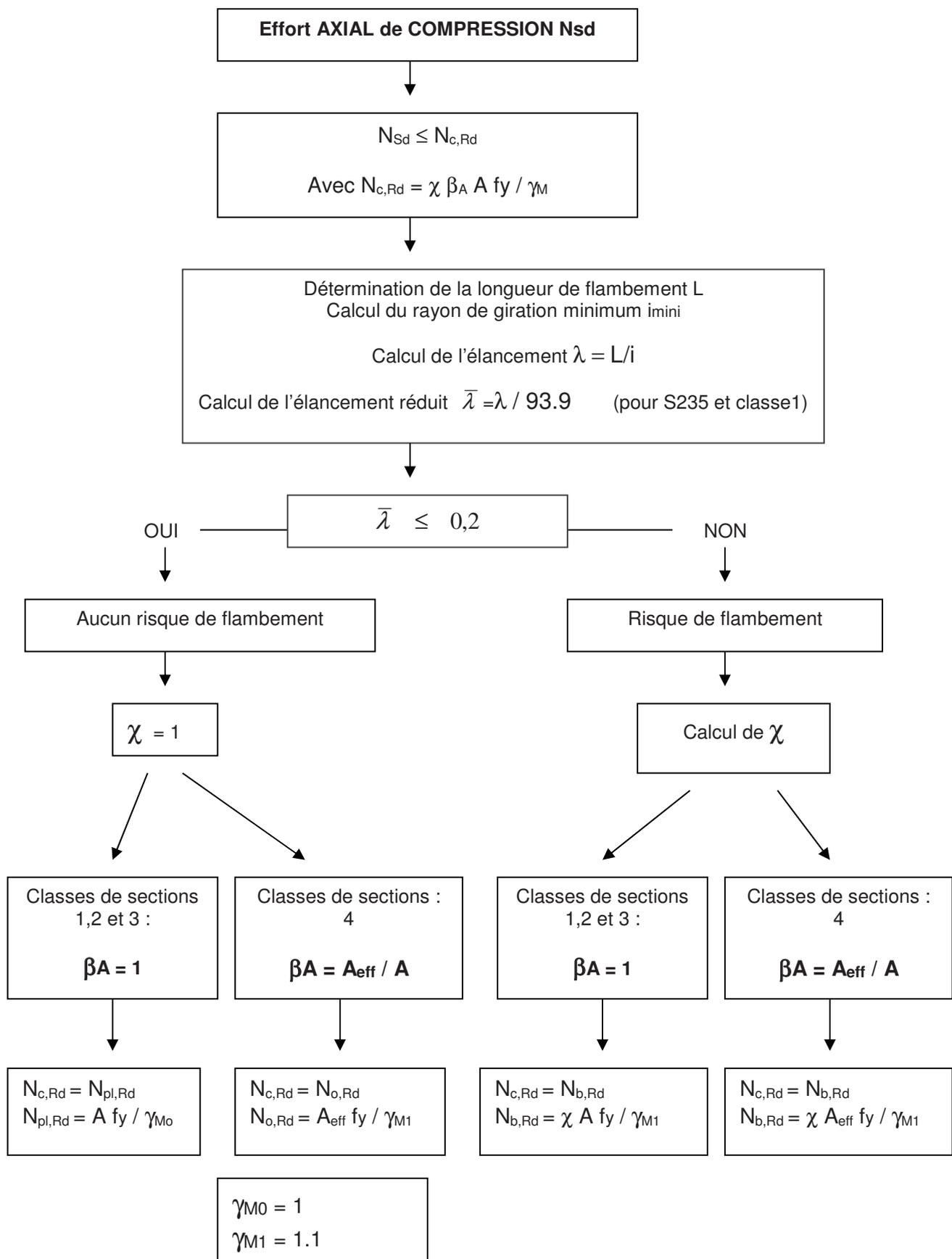
$$\phi_l \geq \max [6 \text{ mm} ; \phi_{l,max} / 4] \quad \text{espacement: } s_{cl,t} \leq s_{cl,max} = \min [400 \text{ mm} ; 20 \cdot \phi_{l,min} ; D]$$

$\phi_{l,min}$ = diamètre de la plus petite armature longitudinale résistante / D = diamètre du poteau

Les armatures transversales doivent maintenir toutes les barres prises en compte dans les calculs de résistance.

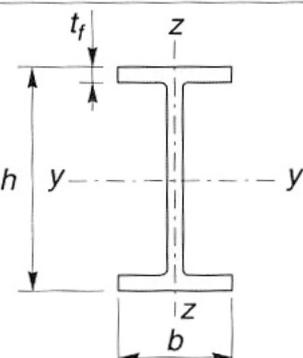
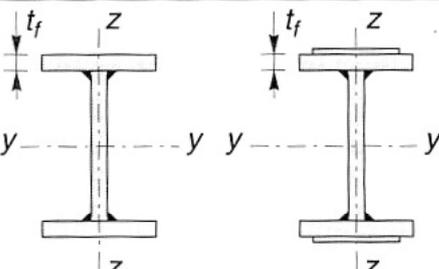
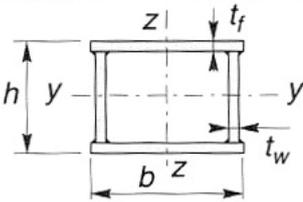
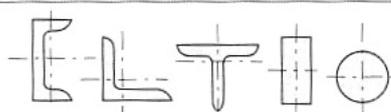
DT4 : ORGANIGRAMME EC3 POTEaux CIRCULAIRES

(1/3)



DT4 : ORGANIGRAMME EC3 POTEAUX CIRCULAIRES

(2/3)

Choix de la courbe de flambement correspondant à une section			
Section	Limites	axe de flambement	Courbe de flambement
Sections en I laminées			
	$h / b > 1,2 :$ $t_f \leq 40 \text{ mm}$	$y - y$ $z - z$	a b
	$40 \text{ mm} < t_f \leq 100 \text{ mm}$	$y - y$ $z - z$	b c
	$h / b \leq 1,2 :$ $t_f \leq 100 \text{ mm}$ $t_f > 100 \text{ mm}$	$y - y$ $z - z$ $y - y$ $z - z$	b c d d
Sections en I soudées			
	$t_f \leq 40 \text{ mm}$ $t_f > 40 \text{ mm}$	$y - y$ $z - z$ $y - y$ $z - z$	b c c d
Sections creuses			
	Laminées à chaud	quel qu'il soit	a
	formées à froid – en utilisant f_{yb}^*	quel qu'il soit	b
	formées à froid – en utilisant f_{yb}^*	quel qu'il soit	c
Caissons soudés			
	d'une manière générale (sauf ci-dessous)	quel qu'il soit	b
	Soudures épaisses et $b / t_f < 30 \text{ mm}$ $h / t_w < 30 \text{ mm}$	$y - y$ $z - z$	c c
Sections en U, L, T et sections pleines		quel qu'il soit	c
			

* Voir 5.5.1.4 (4) et figure 5.5.2 de l'Eurocode 3.
(L'axe de flambement est perpendiculaire au plan de flexion).

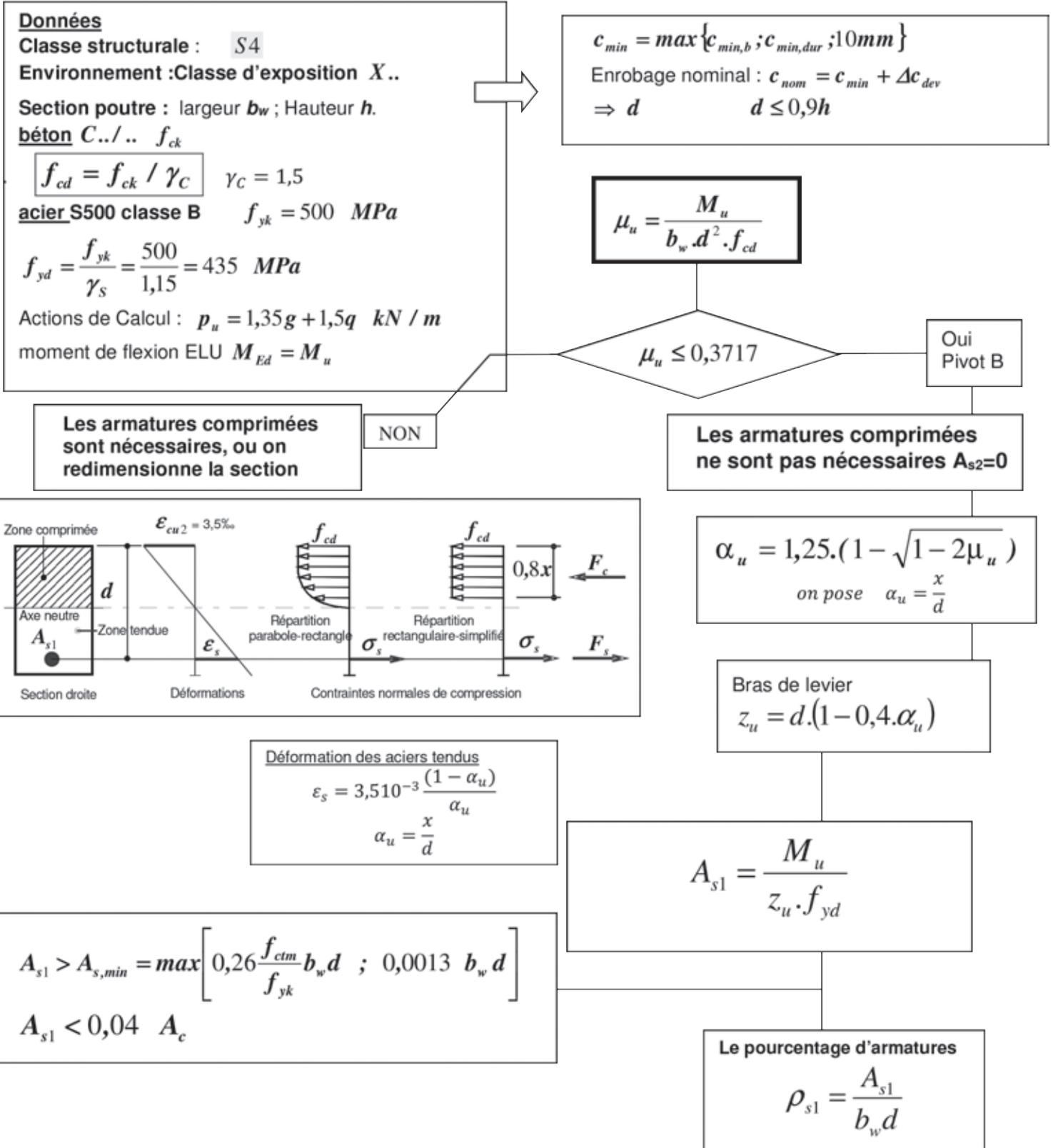
DT4 : ORGANIGRAMME EC3 POTEaux CIRCULAIRES

(3/3)

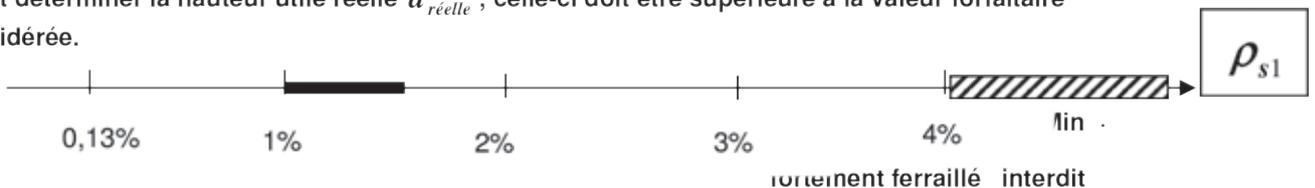
Coefficients de réduction				
$\bar{\lambda}$	Valeurs de χ pour la courbe de flambement			
	a	b	c	d
0,2	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
0,3	0,9775	0,9641	0,9491	0,9235
0,4	0,9528	0,9261	0,8973	0,8504
0,5	0,9243	0,8842	0,8430	0,7793
0,6	0,8900	0,8371	0,7854	0,7100
0,7	0,8477	0,7837	0,7247	0,6431
0,8	0,7957	0,7245	0,6622	0,5797
0,9	0,7339	0,6612	0,5998	0,5208
1,0	0,6656	0,5970	0,5399	0,4671
1,1	0,5960	0,5352	0,4842	0,4189
1,2	0,5300	0,4781	0,4338	0,3762
1,3	0,4703	0,4269	0,3888	0,3385
1,4	0,4179	0,3817	0,3492	0,3055
1,5	0,3724	0,3422	0,3145	0,2766
1,6	0,3332	0,3079	0,2842	0,2512
1,7	0,2994	0,2781	0,2577	0,2289
1,8	0,2702	0,2521	0,2345	0,2093
1,9	0,2449	0,2294	0,2141	0,1920
2,0	0,2229	0,2095	0,1962	0,1766
2,1	0,2036	0,1920	0,1803	0,1630
2,2	0,1867	0,1765	0,1662	0,1508
2,3	0,1717	0,1628	0,1537	0,1399
2,4	0,1585	0,1506	0,1425	0,1302
2,5	0,1467	0,1397	0,1325	0,1214
2,6	0,1362	0,1299	0,1234	0,1134
2,7	0,1267	0,1211	0,1153	0,1062
2,8	0,1182	0,1132	0,1079	0,0997
2,9	0,1105	0,1060	0,1012	0,0937
3,0	0,1036	0,0994	0,0951	0,0882

DT5

Organigramme de calcul des armatures longitudinales en flexion simple, section rectangulaire :



Il faut déterminer la hauteur utile réelle $d_{réelle}$, celle-ci doit être supérieure à la valeur forfaitaire considérée.



DT 6

Diamètre mm	Poids kg/m	Périmètre cm	Section pour N barres en cm ²									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	0,154	1,57	0,196	0,393	0,589	0,785	0,982	1,18	1,37	1,57	1,77	1,96
6	0,222	1,88	0,283	0,565	0,848	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83
8	0,395	2,51	0,503	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03
10	0,617	3,14	0,785	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85
12	0,888	3,77	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31
14	1,208	4,40	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39
16	1,578	5,03	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11
20	2,466	6,28	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
25	3,853	7,85	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09
32	6,313	10,05	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
40	9,865	12,57	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66

TREILLIS DE STRUCTURE (NF A 35-080-2 // NUANCE B500A)

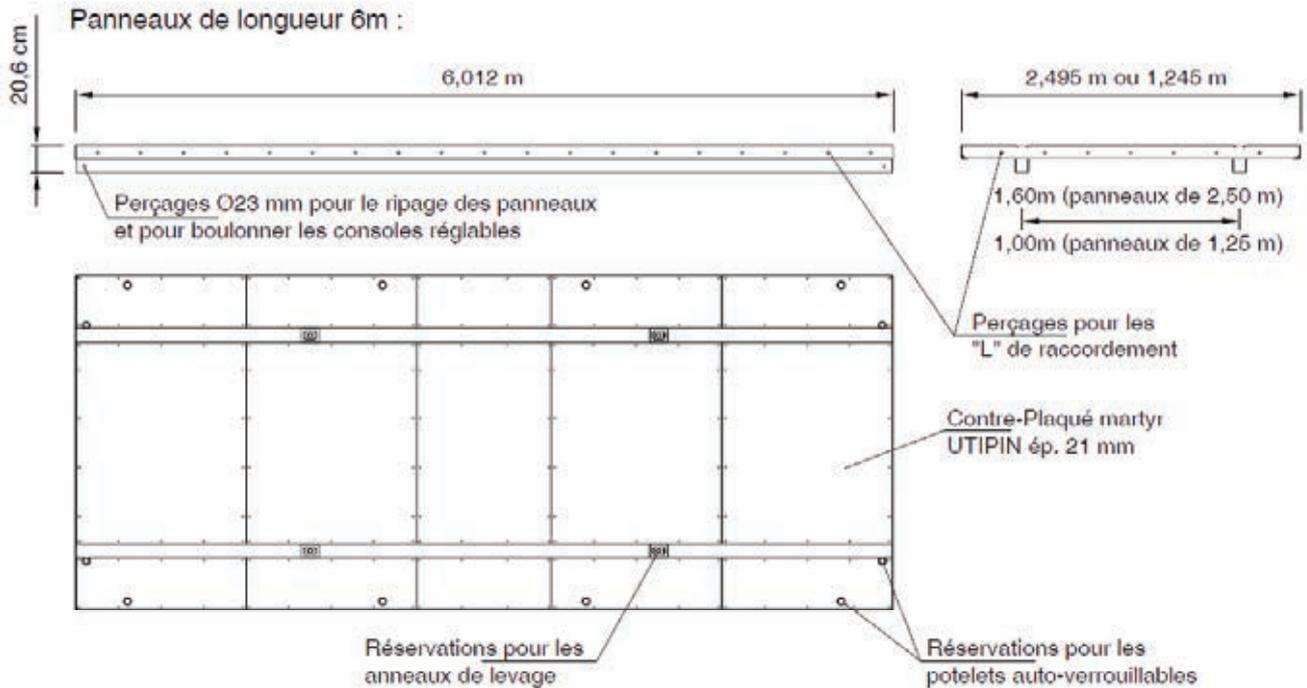
Désignation ADETS	Section cm ² /m	S s cm ² /m	E e mm	D d mm	Abouts AV AR ad ag mm/mm	Nombre de fils N n	Longueur L largeur l	Masse nominale Kg/m ²	Surface Px m ²	Masse Px kg	Colisage	Poids Colis
ST20	1.89	1.89 1.28	150 300	6.0 7.0	150/150 75/75	16 20	6.00 2.40	2.487	14.40	35.81	40	1T432
ST25	2.57	2.57 1.28	150 300	7.0 7.0	150/150 75/75	16 20	6.00 2.40	3.020	14.40	43.49	40	1T740
ST35	3.85	3.85 1.28	100 300	7.0 7.0	150/150 50/50	24 20	6.00 2.40	4.026	14.40	57.98	30	1T739
ST50	5.03	5.03 1.68	100 300	8.0 8.0	150/150 50/50	24 20	6.00 2.40	5.267	14.40	75.84	20	1T517
ST60	6.36	6.36 2.54	100 250	9.0 9.0	125/125 50/50	24 24	6.00 2.40	6.986	14.40	100.60	16	1T610
ST15C	1.42	1.42 1.42	200 200	6.0 6.0	100/100 100/100	12 20	4.00 2.40	2.220	9.60	21.31	70	1T492
ST25C	2.57	2.57 2.57	150 150	7.0 7.0	75/75 75/75	16 40	6.00 2.40	4.026	14.40	57.98	30	1T739
ST25CS	2.57	2.57 2.57	150 150	7.0 7.0	75/75 75/75	16 20	3.00 2.40	4.026	7.20	28.99	40	1T160
ST40C	3.85	3.85 3.85	100 100	7.0 7.0	50/50 50/50	24 60	6.00 2.40	6.040	14.40	86.98	20	1T740
ST50C	5.03	5.03 5.03	100 100	8.0 8.0	50/50 50/50	24 60	6.00 2.40	7.900	14.40	113.76	15	1T706
ST65C	6.36	6.36 6.36	100 100	9.0 9.0	50/50 50/50	24 60	6.00 2.40	9.980	14.40	143.71	10	1T437

DT 7

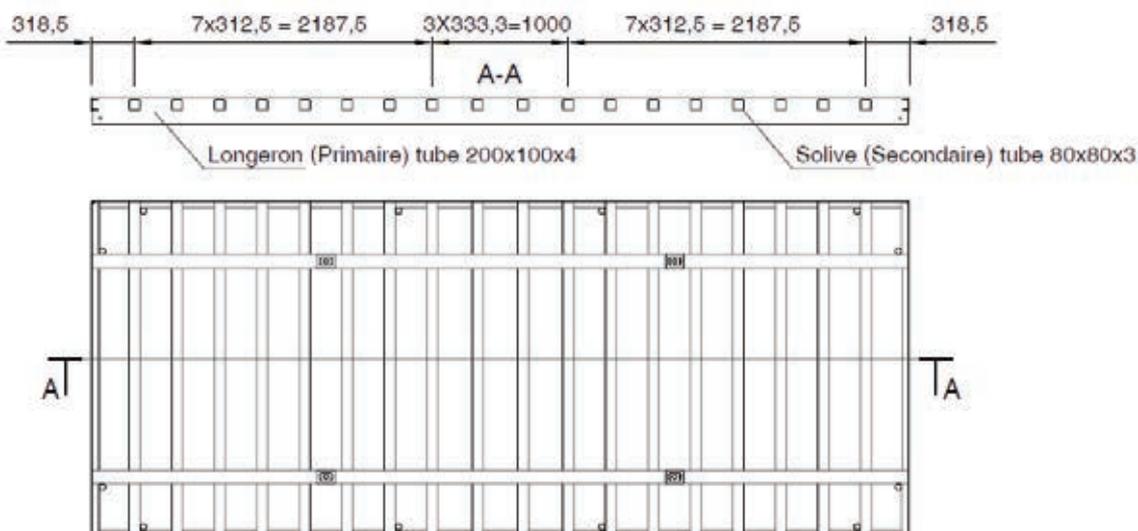
II - LES PANNEAUX.

4 types :

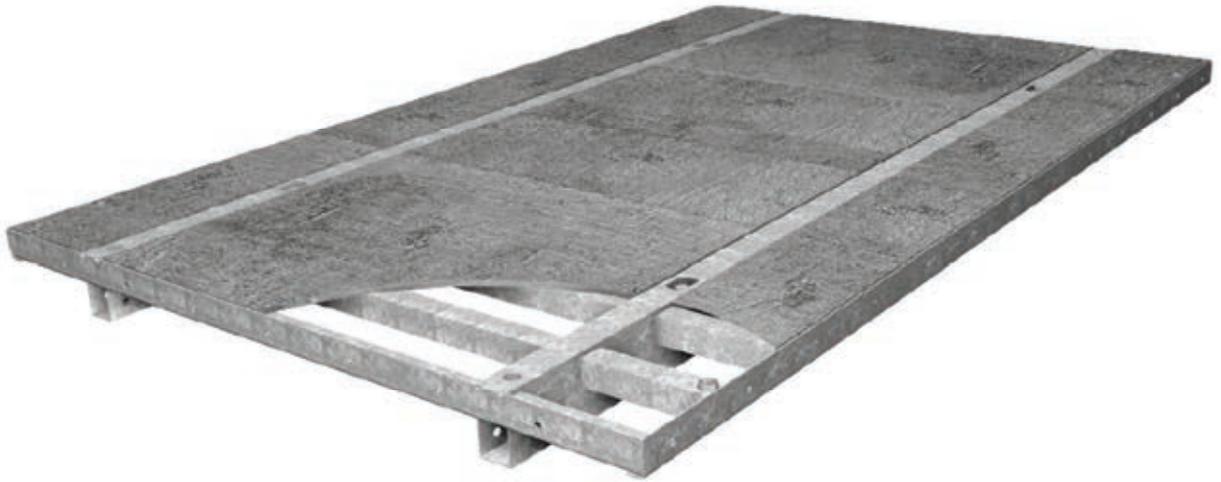
- PANO 6x2.50m - Code article : 074004-3 - Poids : 811 kg.
- PANO 6x1.25m - Code article : 074003-5 - Poids : 556 kg.
- PANO 4x2.50m - Code article : 074002-7 - Poids : 554 kg.
- PANO 4x1.25m - Code article : 074001-9 - Poids : 377 kg.



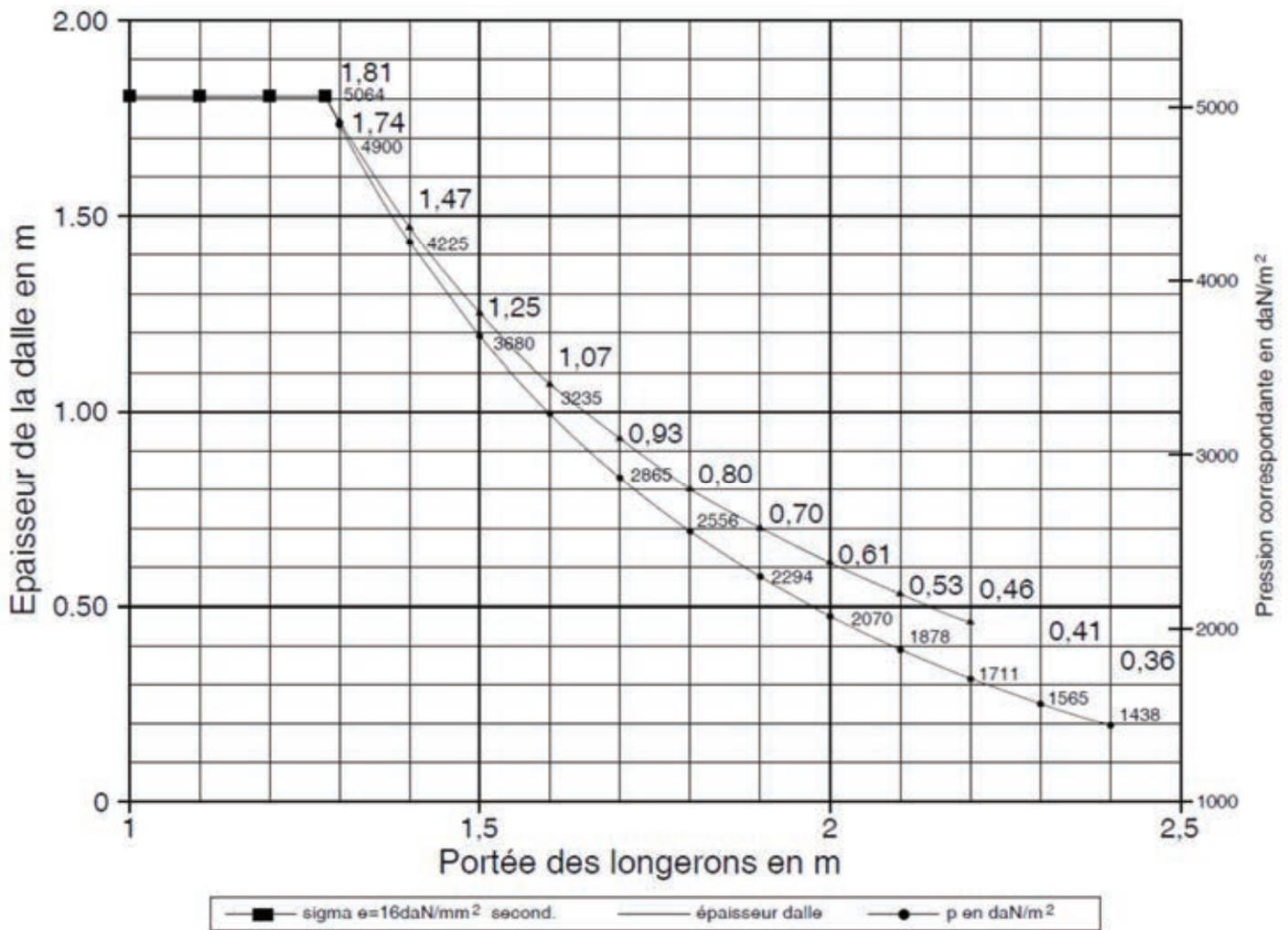
Panneau 6x2,50m représenté sans le CP martyr :



L'ossature métallique du panneau est entièrement en acier galvanisé à chaud.
Acier S235JRH NF EN 10025/93 (E24).

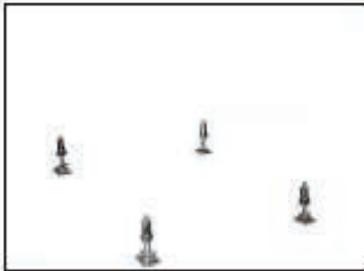


ABAQUE :
Flexion des longerons sur 2 appuis pour une densité de béton de 2500 daN/m^3 *

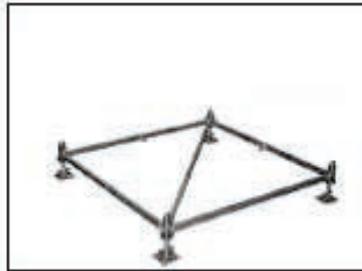


DT 8

4 - MONTAGE D'UNE TOUR



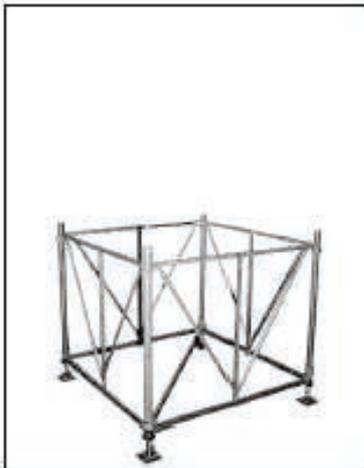
1
Pose des véris de pied.



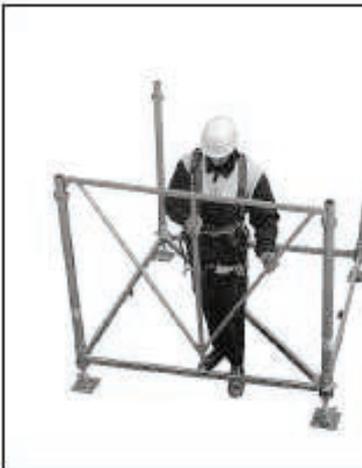
2
Pose des traverses de base, de la diagonale et mise à niveau.



3
Pose et verrouillage des poteaux.



4
Pose des cadres courants.



5
Pose de l'étage courant supérieur.



6
Pose des poteaux coulissant.



7
Pose des cadres coulissant et des véris de tête.



Principe de verrouillage

Nota : montage des traverses avec le petit tube carré côté intérieur. La sécurité contre les chutes vers l'extérieur est assurée par le cadre du MILLSTOUR.

L'emploi des planchers et des échelles spécifiques au MILLSTOUR permet l'accès à tous les postes de travail intermédiaires (Voir notice MILLS : «Instructions de montage»).

Le démontage est assuré dans l'ordre inverse dans les mêmes conditions.

6 – TECHNIQUE ET RESISTANCE

6.1 – CARACTERISTIQUES MECANQUES DES TUBES

Désignation	Géométrie	Re	A	I	I/V
POTEAUX					
Poteau courant pour MT 65	Tube Ø 60,3x3,2 mm	280 Mpa (28 daN/mm ²)	5,74 cm ²	23,47 cm ⁴	7,78 cm ³
Poteau coulissant pour MT 65	Tube Ø 48,3x6 mm	355 Mpa (35,5 daN/mm ²)	7,94 cm ² *	18,04 cm ⁴ *	7,52 cm ³ *
Poteau courant pour MT 100	Tube Ø 76,1x4,5 mm	320 Mpa	10,12 cm ²	65,12 cm ⁴	17,11cm ³
Poteau coulissant pour MT 100	Tube Ø 60,3x6,3 mm	355 MPa	10,69 cm ² *	39,49 cm ⁴ *	13,10 cm ³ *
CADRES (Eléments communs aux MT 65 et MT 100)					
Traverse et potelet	Tube de 30x30x2 mm	280 Mpa (28 daN/mm ²)	2,24 cm ²	2,91 cm ⁴	1,94 cm ³
Diagonale	Tube Ø 26,9x2 mm	280 Mpa (28 daN/mm ²)	1,57 cm ²	1,22 cm ⁴	0,91 cm ³
VÉRINS DE TÊTE ET DE PIED					
Vérin MT65 NF	Rond de Ø 33 fileté par roulage Ø 36	360 Mpa (36 daN/mm ²)	8,55 cm ²	5,82 cm ⁴	3,52 cm ³
Vérin MT100	Rond de Ø 40 fileté par roulage Ø 42	360 Mpa	13,85 cm ²	15,27 cm ⁴	7,27 cm ³

* Section pleine

6.2 – CHARGES ADMISSIBLES SUR POTEAUX

Les charges verticales maximales utiles par poteau sont les suivantes :

- MT 65 en modules de 1,00 m et 1,60 m : 6 500 daN
- MT 65 en module de 2,20 m : 6 000 daN
- MT 100 en modules de 1,00 m et 1,60 m : 10 000 daN

Ces charges sont déduites des essais officiels réalisés selon les modalités définies par la norme NF P 93-550 en prenant un coefficient de 2 par rapport au cas de ruine le plus défavorable enregistré sur des tours libres en tête et avec les vérins entièrement sortis.

La charge admissible dépendant des conditions particulières de chaque chantier, tous les étaitements nécessitent une justification de leur résistance par l'établissement d'une note de calcul spécifique accompagnée d'un plan d'étalement détaillé.

AVEC VÉRINS T1																							
Hauteur du fond de fourche au sol																							
Dénominations		1+0	1+1	2+0	2+1	3+0	3+1	4+0	4+1	5+0	5+1	6+0	6+1	7+0	7+1	8+0	8+1	9+0	9+1	10+0	10+1	Courant supp.	Coulissant supp.
Hauteurs en millimètre	mini	1550	1700	2750	2900	3950	4100	5150	5300	6350	6500	7550	7700	8750	8900	9950	10100	11150	11300	12350	12500	1200	150
	maxi	1950	3000	3150	4200	4350	5400	5550	6600	6750	7800	7950	9000	9150	10200	10350	11400	11550	12600	12750	13800	1200	1050
Vérin de pied T1		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
Poteau courant		4	4	8	8	12	12	16	16	20	20	24	24	28	28	32	32	36	36	40	40	4	-
Poteau coulissant + broche		-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4
Vérin de tête T1		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
Traverse de base		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
Cadre courant		4	4	8	8	12	12	16	16	20	20	24	24	28	28	32	32	36	36	40	40	4	-
Cadre coulissant + broche		-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4
Diagonale horizontale		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	-	-
Poids (en Kilo)		137	216	197	275	257	335	317	395	383	462	443	521	503	581	562	641	629	707	689	767	60	79

8.4 – TABLEAU DES HAUTEURS
 (avec détail des pièces et des poids)
Tour de 1,60 m x 1,60 m MT65
 Les côtes de hauteur indiquées sont calculées avec les accessoires T1

DT 9 (1/6)

Annexe 1 Extrait réglementation incendie des bâtiments recevant du public
IT 246 désenfumage

Principes et réglementation désenfumage

PRINCIPES

Les objectifs des règlements contre les risques d'incendie sont de préserver la sécurité des biens et des personnes :

- en limitant les risques de naissance et de propagation du feu,
- en mettant à l'abri des fumées les locaux et dégagements,
- en facilitant l'évacuation des personnes et l'intervention des services de secours.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs principes doivent être respectés :

1 – Limiter la propagation du feu

a) Réaction au feu

C'est la facilité d'un produit ou d'un matériau à s'enflammer et à alimenter un feu. Selon l'Arrêté du 03/06/1983, un matériau peut être classé en cinq catégories :

- M0 : Incombustible
- M1 : Combustible, non inflammable
- M2 : Combustible, difficilement inflammable
- M3 : Combustible, moyennement inflammable
- M4 : Combustible, facilement inflammable.

b) Compartimentage

Afin de maintenir l'incendie dans une zone déterminée, les bâtiments sont compartimentés. Les conduits de ventilation peuvent transmettre le feu d'un local à un autre, il convient donc de les obturer par l'intermédiaire d'un clapet coupe-feu afin de rétablir le degré coupe-feu de la paroi traversée. Il convient également d'assurer le cantonnement des fumées.

2 – faciliter l'évacuation des personnes

a) Désenfumage

Les fumées dégagées lors d'un incendie sont par leur opacité, leur toxicité, leur température et leur rapidité à envahir un local, la cause principale des victimes.

Le désenfumage aura donc pour objectif :

- de rendre praticables les accès utilisés pour l'évacuation et l'intervention des secours,
- de limiter la propagation de l'incendie en évacuant vers l'extérieur, chaleur, gaz et imbrûlés.

C'est le rôle des **ventilateurs et volets de désenfumage**.

REGLEMENTATION

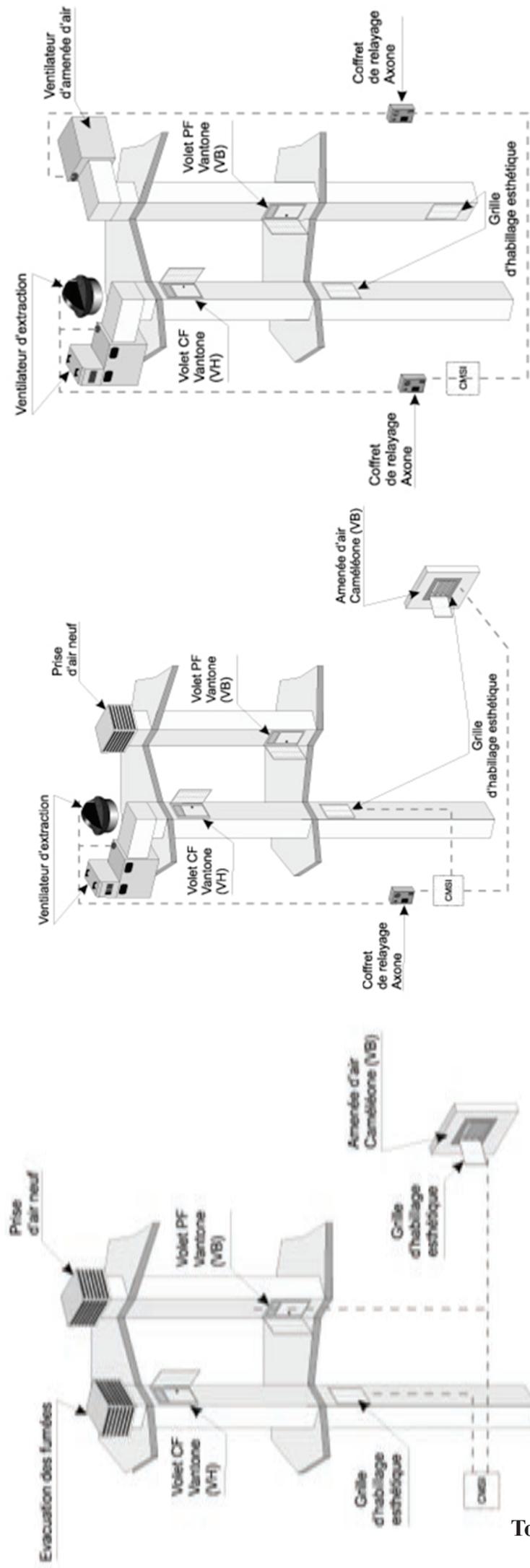
On distingue trois types de désenfumage :

- le désenfumage des grands volumes et des locaux de dimensions moyennes,
- le désenfumage des circulations horizontales,
- le désenfumage des escaliers.

Il existe 4 types de balayage des locaux suivant la nature des extractions et des entrées d'air (naturelle ou mécanique) :

- le désenfumage naturel / naturel
- le désenfumage mécanique / naturel
- le désenfumage naturel / mécanique
- le désenfumage mécanique / mécanique

DT 9 (2/6)



Tournez la page S.V.P.

DT 9 (3/6)

Les contraintes du désenfumage :

– **Compartmentage** : Afin que les volumes à désenfumer aient des dimensions raisonnables et que les débits nécessaires au désenfumage soient corrects.

Le compartimentage est réalisé par :

- des cloisons,
- les portes et clapets à fermeture automatique,
- des écrans de cantonnement ou retombées dans les grands volumes.

– **Stratification naturelle des fumées à respecter** :

- en évitant de créer des turbulences par des vitesses de soufflage excessives
- par une disposition des bouches d'extraction le plus haut possible

• par une disposition des amenées d'air frais le plus bas possible du sol. La bouche d'extraction doit être située dans le tiers supérieur de la circulation.

– **Balayage satisfaisant des locaux** : Bonne répartition des amenées d'air frais et des extractions de fumées pour éviter toute zone morte où pourrait stagner un bouchon de fumée gênant.

Circulation horizontales

Désenfumage naturel

– Amenées d'air et évacuations de fumées alternées.

Nombre d'amenées d'air = Nombre d'évacuations

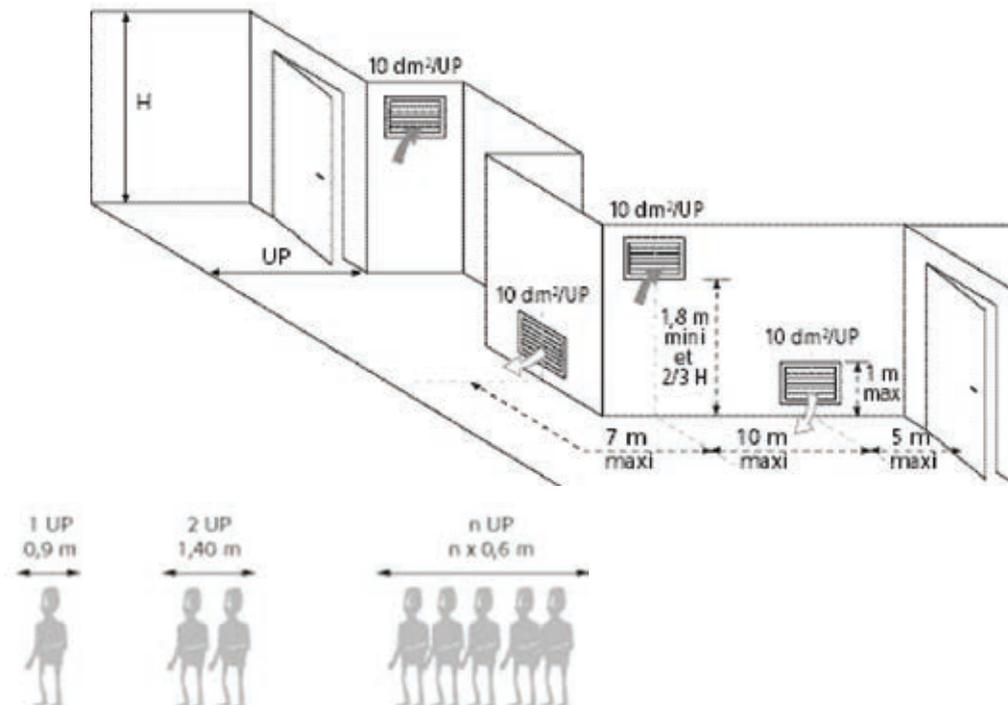
Distance entre amenée et évacuation < 10 m si rectiligne, sinon < 7 m.

– Toute porte d'un local accessible au public < 5 m de celles-ci.

– Chaque amenée d'air et évacuation de fumées > 10 dm² par unité de passage (UP).

– Partie haute des amenées d'air < 1 m du sol.

– Partie basse des évacuations > 1,8 m du sol et évacuations situées dans le tiers supérieur.



Unité de passage (UP) Largeur de passage: 0,60 m x nombre d'UP mais pour :

– 1 UP : largeur 0,90 m – 2 UP : largeur 1,40 m

Calcul du nombre d'UP en fonction du nombre de personnes admises:

1 à 19 : 1 UP

20 à 50 : 2 dégagements, dont 1 principal de 1 UP, l'autre pouvant être un dégagement accessoire

51 à 100 : 2 dégagements de 1 UP ou 1 de 2 UP, avec un dégagement accessoire

101 à 500 : 2 dégagements de 1 UP pour 100 personnes

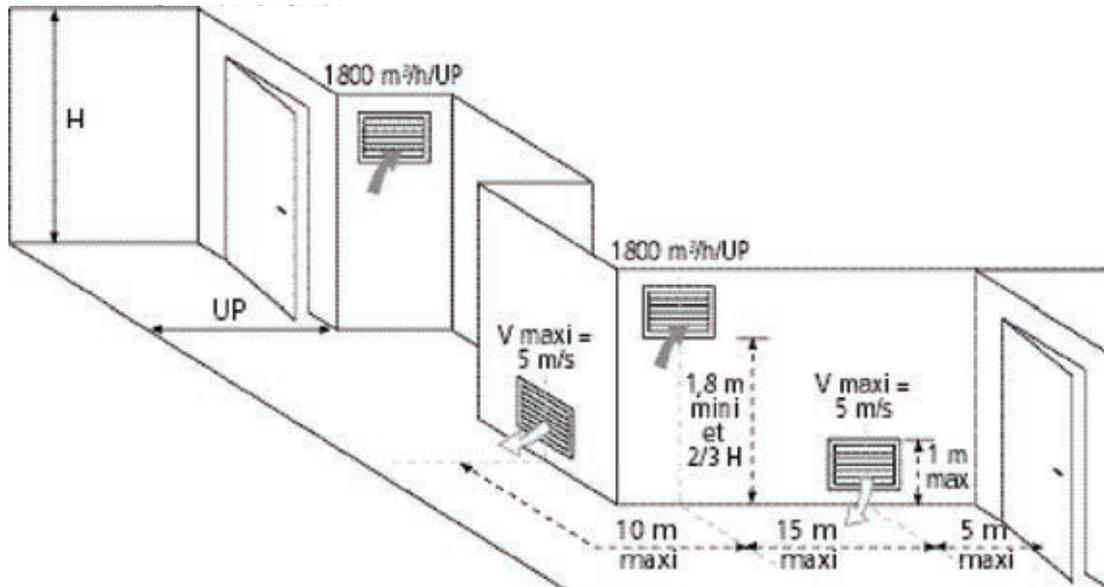
+ de 500 : 1 dégagement supplémentaire par fraction de 500 personnes. 1UP pour 100 personnes, majoré de 1 UP

DT 9 (4/6)

Désenfumage mécanique

Mêmes dispositions que le désenfumage naturel, sauf que :

- Distance entre amenées et évacuations < 15 m si rectiligne, sinon < 10 m.
- Toute section de circulation comprise entre une extraction de fumées et une amenée d'air doit être balayée par un débit > 0,5 m³/s par UP.
- Lors du désenfumage, sP entre escalier et circulation < 80 Pa toutes portes fermées.
- Débit de soufflage = 0,6 x débit d'extraction.
- Ventilateur d'extraction agréé 400° C/1 h.



Locaux

Désenfumage naturel

Ecran de cantonnement : Séparation verticale en sous face de la toiture ou du plafond pour s'opposer à l'écoulement latéral des fumées.

Canton de désenfumage : Volume libre compris entre le plancher et le plafond, ou faux plafond, ou toiture.

Surface < 1600 m² – Longueur < 60m.

- Les surfaces d'évacuation des fumées doivent se situer dans la zone enfumée.
- Les surfaces d'amenées d'air doivent être dans la zone libre de fumées.
- S des amenées d'air = S des évacuations de fumée
- Si les locaux divisés en cantons, l'amenée d'air est possible par cantons périphériques.
- Si pente toiture < 10%, tout point doit être < 7 x la hauteur moyenne sous plafond et < 30 m.
- Si pente toiture > 10%, évacuations de fumées situées le plus haut possible, H > hauteur moyenne sous toiture.

Désenfumage mécanique

Les locaux sont, comme en désenfumage naturel, découpés en cantons :

- H des écrans de cantonnement > 0,5 m.
 - Bouches d'extraction de fumées raccordées au ventilateur d'extraction.
 - Un ventilateur peut desservir l'ensemble des bouches de 2 cantons au maximum, dans ce cas, débit total = débit exigé pour le plus grand canton.
 - Minimum 1 bouche pour 320 m², débit > 1 m³/s pour 100 m².
- Mini = 1,5 m³/s par local.

DT 9 (5/6)

REGLEMENTATION pour les ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Arrêté du 25/06/1980 modifié

Les ERP sont classés par types selon la nature de leur exploitation et par catégories d'après l'effectif du public et du personnel susceptible d'être admis.

TYPES ET EFFECTIFS

L	Salles d'auditions, de conférences, de réunions ; Salles de spectacles ou à usage multiple ;
M	Magasins de vente, centres commerciaux ;
N	Restaurants, débits de boissons ;
O	Hôtels, pensions de famille ;
P	Salles de danse, de jeux ;
R	Etablissements d'enseignement, colonies de vacances ;
S	Bibliothèques, centres de documentation ;
T	Salles d'exposition ;
U	Etablissements sanitaires ;
V	Etablissements de culte ;
W	Administrations, banques, bureaux ;
X	Etablissements sportifs couverts ;
Y	Musées.

CATEGORIES

1er groupe

1re catégorie : au-dessus de 1500 personnes.

2e catégorie : de 701 à 1500 personnes.

3e catégorie : de 301 à 700 personnes.

4e catégorie : 300 personnes et au-dessous, à l'exception des établissements compris dans la 5e catégorie.

2e groupe

5e catégorie : établissements dans lesquels l'effectif du public est inférieur à chacun des nombres fixés dans le tableau ci-dessus pour chaque type d'établissement.

Type	Nature de l'exploitation	Sous-sol	Etages	Ensemble des niveaux
J	Structures d'accueil personnes âgées, personnes handicapées			
	- effectif résidents (lits)	-	-	20
	- effectif total	-	-	100
L	Salles auditions, conférences, réunions, multimédia	100	-	200
	Salles spectacles, projections, cinéma, polyvalentes, usage multiple	20	-	50
M	Magasins de vente	100	100	200
N	Restaurants, débits de boissons	100	200	200
O	Hôtels, pensions de famille	-	-	100
P	Salles danse, jeu	20	100	120
R	Etablissements d'éveil (maternelle, crèches...)	interdit	20 (1 ét.)	100
	Autres	100	100	200
	Avec locaux réservés au sommeil (lits)	-	-	30
S	Bibliothèques, centres documentation	100	100	200
T	Salles d'expositions à vocation commerciale	100	100	200
U	Etablissements de soins			
	- sans hébergement (personnes)	-	-	100
	- avec hébergement (lits)	-	-	20
V	Etablissements de culte	100	200	300
W	Administrations, banques, bureaux	100	100	200
X	Etablissements sportifs couverts	100	100	200
Y	Musées	100	100	200
OA	Hôtels, restaurants d'altitude	-	-	20
GA	Gares accessibles au public	-	-	200
PA	Etablissements de plein air	-	-	300

DT 9 (6/6)

RESISTANCE AU FEU DES VOILETS DE DESENFUMAGE

	Simple RDC	Plancher bas du niveau le plus haut à moins de 8 m du sol		Plancher bas du niveau le plus haut situé à plus de 8 m du sol et jusqu'à 28 m inclus	
	Toutes catégories	Cat. 2-3-4	Cat. 1	Cat. 2-3-4	Cat. 1
Amenée d'air	PF 1/2 h	PF 1/2 h	PF 1 h	PF 1 h	PF 1h 1/2
Evacuation	CF 1/2 h	CF 1/2 h	CF 1 h	CF 1 h	CF 1 h 1/2

PRINCIPALES EXIGENCES SELON LES TYPES D'ETABLISSEMENTS (résumé et simplifié)

TYPE L (art. L 30) Salles de spectacle...	Doivent être désenfumés : les salles situées en sous-sol, celles > 300 m ² en RdC ou en étage, les escaliers et les circulations (ou mis à l'abri des fumées), les dépôts de service et resserres.
TYPE N (art. N 9) Restaurants, bars...	Doivent être désenfumés : salles en sous-sol > 100 m ² ou aveugles. En RdC ou en étage > 300 m ² , escaliers et circulations
TYPE T (art. T 25) Salles d'exposition	Doivent être désenfumés : les salles en sous-sol > 100 m ² , celles > 300 m ² en RdC ou en étage, les escaliers et les circulations horizontales encloisonnées (ou mise à l'abri des fumées).
LIEUX DE TRAVAIL Décret du 31/03/1992 (art. R 235.4.8)	Doivent être désenfumés : les locaux en RdC ou en étage > 300 m ² , les locaux aveugles et ceux situés en sous-sol > 100 m ² . Tous les escaliers doivent comporter un dispositif de désenfumage naturel ou mécanique. Surface des sections d'évacuation des fumées > 1/100 de la surface du local desservi avec un mini de 1 m ² (idem pour les entrées d'air).

MMEUBLE DE GRANDE HAUTEUR

Arrêté du 18/10/1977 modifié le 22/10/1982 :

Les immeubles sont dits "IGH" lorsque le plancher bas du dernier niveau est situé, par rapport au niveau du sol le plus haut, utilisable par les engins de services de secours :

- à plus de 50 m pour les immeubles d'habitation
- à plus de 28 m pour les autres immeubles.

L'instruction du 7 juin 1974 décrit deux systèmes de désenfumage mécanique (solutions "A" et "B").

Escaliers

Soufflage mécanique avec :

- surpression (20 à 80 Pa)
- $V = 0,5$ m/s à travers porte ouverte.